

PENGUKUR SUHU NON CONTACT DENGAN INFRARED TEMPERATURE SENSOR

Hardin Syah Nasution^{1*)}, Muhammad Agung Purnomo²⁾, Wahyu Ahmad Hidayat³⁾, Mico Fahrizal⁴⁾

¹Teknik Komputer

²Informatika

*) micofahrizal2019@gmail.com

Abstrak

Dewasa ini kita sering menjumpai dan menggunakan alat pendeteksi suhu tubuh atau yang biasa dikenal dengan istilah heat gun sebagai salah satu antisipasi penyebaran COVID-19 dan peningkatan kasus. Pemeriksaan suhu tubuh merupakan salah satu parameter dasar untuk memprediksi penyebaran. Penggunaan alat pendeteksi suhu tubuh masih dilakukan secara manual dengan menggunakan alat berupa heat gun. Ini adalah bagian dari kelemahannya, karena harus diulang dan harus dimanipulasi untuk menemukan output yang diinginkan. Sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino Uno, dan sensor yang digunakan adalah sensor suhu infrared GY-906 MLX90614. Alat ini juga dilengkapi dengan LCD 16x2 i2c sebagai indikator output dan hasil pengecekan suhu.

Kata Kunci: Arduino UNO, Suhu, Covid-19.

PENDAHULUAN

Menularnya Covid-19 membuat dunia menjadi resah, termasuk di Indonesia. Covid-19 merupakan jenis virus yang baru sehingga banyak pihak yang tidak tahu dan tidak mengerti cara penanggulangan virus tersebut (Fadilah & Kuswoyo, 2021). Seluruh dunia kini disibukkan dengan berbagai upaya pencegahan Covid-19 untuk menahan lonjakan pasien positif karena hingga saat ini masih belum ditemukan obat ataupun vaksinnnya (Novita et al., 2020). Seiring mewabahnya virus Corona atau Covid-19 ke ratusan negara, Pemerintah Republik Indonesia menerbitkan protokol kesehatan. Protokol tersebut akan dilaksanakan di seluruh Indonesia oleh pemerintah dengan dipandu secara terpusat oleh Kementerian Kesehatan RI (Pratiwi et al., 2021). Berbagai aturan telah dibuat yang biasa disebut dengan aturan protokol kesehatan. Aturan ini telah disebarluaskan di berbagai pusat keramaian masyarakat seperti sekolah, kampus, perkantoran, dan juga pasar yang menjadi konsentrasi pengawasan ketat saat ini (Riski et al., 2021). Lonjakan kasus positif Covid-19 bukan hanya berdampak pada dunia ekonomi, tetapi dirasakan pula oleh dunia pendidikan. Pemberlakuan kebijakan physical distancing yang kemudian menjadi dasar pelaksanaan belajar di rumah, dengan memanfaatkan teknologi informasi yang berlaku secara tiba-tiba, tidak jarang membuat pendidik, siswa, mahasiswa dan orang tua kaget karena tidak siap (Andriadi, 2021). Pendidik merasa kaget karena harus mengubah sistem pembelajaran yang awalnya belajar secara tatap muka kini semua pembelajaran dilakukan secara daring(online) (Utama & Putri, 2018). Alat pengukur suhu tubuh menjadi barang penting saat ini seiring dengan merebaknya pandemi virus covid-19 khususnya di Indonesia dan juga di Provinsi Lampung (SUSANTO, 1997). Penggunaan alat yang lazim disebut Thermo Gun saat ini banyak ditemui dan digunakan di berbagai pusat keramaian masyarakat (D. E. Kurniawan et al., 2019). Alat yang dikembangkan dengan

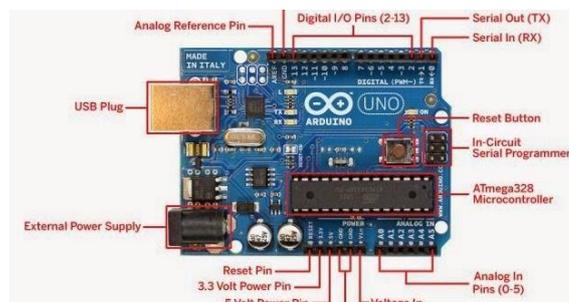
memanfaatkan kombinasi dari thermos sensor dan infrared ini, mampu mendeteksi suhu setiap orang yang akan lewat dalam kecepatan 3-5 detik (S Samsugi & Suwantoro, 2018). Alat ukur ini dapat mengukur besaran suhu pada objek dengan menggunakan sensor IR Thermometer MLX90614 secara terus menerus. Sensor IR Thermometer MLX90614 dapat mendeteksi temperatur dengan jarak 0 – 180 Cm. Perkembangan teknologi informasi memperlihatkan bermunculannya berbagai jenis kegiatan yang berbasis pada teknologi ini, seperti E-Medicine, e-elaboratory, dan lainnya. Semakin pesat di era globalisasi turut mempengaruhi dunia kesehatan. Tuntutan global menuntut dunia kesehatan untuk selalu dan senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam peningkatan mutu kesehatan, terutama penyesuaian penggunaan teknologi informasi bagi dunia kesehatan khususnya dalam proses pencegahan penyebaran virus covid-19 yang terjadi pada saat ini (Yurnama & Azman, 2009). Pemanfaatan teknologi pada kesempatan ini yaitu menggunakan konsep pengukuran suhu tubuh menggunakan sensor thermometer inframerah MLX90614 (F. Kurniawan & Surahman, 2021). Diharapkan dengan sensor ini mengurangi kontak secara langsung antar individu di berbagai pusat keramaian karena tidak diperlukan petugas untuk mengoperasikannya. Sensor memberikan pembacaan suhu rata-rata dari semua objek yang tercover oleh view dari sensor, sehingga suhu mutlak dari sebuah objek yang diamati (Gumantan & Mahfud, 2020). Dengan prinsip ini, maka dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kehadiran ataupun perubahan suhu objek dalam range jangkauan sensor baik itu gerakan objek ataupun kehadiran suatu objek.

KAJIAN PUSTAKA

Arduino UNO

Arduino adalah perangkat keras yang memakai IC Microcontroller sebagai pengendali utama rangkaian (Selamet Samsugi et al., 2018). Arduino bersifat open-source (tanpa hak cipta) yang dirancang untuk memudahkan pengguna dalam belajar pemrograman untuk diaplikasikan dalam berbagai bidang (Widodo et al., 2020). Mikrokontroler merupakan perangkat semi konduktor yang terdiri dari mikroprosesor, *input output*, dan memori yang terdapat dalam satu kemasan *chip* sehingga mikrokontroler dapat berfungsi sebagai pengontrol dalam suatu sistem (Selamet Samsugi et al., 2020).

Dunia mikroelektronika saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Arduino Uno merupakan salah satu Arduino yang sering digunakan, mudah didapat dan harganya relatif murah. Arduino ini dilengkapi dengan modul dan mikrokontroler ATMEGA328P versi R3 yang merupakan versi terakhir untuk mendukung mikrokontroler agar dapat bekerja (Rahmanto et al., 2020). Dibawah ini adalah Mikrokontroler ATMEGA328P yang sudah terbentuk modul Arduino uno.



Gambar 1 Arduino Uno (Anantama et al., 2020)

Buzzer

Pengertian Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara (Ahmad et al., 2018). Buzzer ini biasa dipakai pada sistem alarm (Prasetyawan et al., 2018). Juga bisa digunakan sebagai indikasi suara. Buzzer adalah komponen elektronika yang tergolong transduser (Dita et al., 2021). Sederhananya buzzer mempunyai 2 buah kaki yaitu positive dan negative. Untuk menggunakannya secara sederhana kita bisa memberi tegangan positive dan negative 3 - 12V (S Samsugi & Burlian, 2019). Cara Kerja Buzzer pada saat aliran listrik atau tegangan listrik yang mengalir ke rangkaian yang menggunakan piezoelectric tersebut (Hafidhin et al., 2020). Piezo buzzer dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekwensi di kisaran 1 - 6 kHz hingga 100 kHz (Pindrayana et al., 2018).



Gambar 2 : Buzzer (Amarudin et al., 2020)

LCD (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf, atau grafik (S Samsugi & Silaban, 2018). LCD membutuhkan tegangan dan daya yang kecil sehingga sering digunakan untuk aplikasi pada kalkulator, arloji digital, dan instrumen elektronik seperti multimeter digital (Riskiono et al., 2020). LCD memanfaatkan silikon dan galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom terdiri dari LED pada bidang latar (backplane), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Kemudian daerah-daerah tertentu pada cairan tersebut warnanya akan berubah menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam kaca bagian depan (Putra et al., n.d.). Keunggulan menggunakan LCD adalah konsumsi daya yang relatif kecil dan menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil (S Samsugi et al., 2018). Keunggulan lainnya adalah ukuran LCD yang pas yakni tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar, kemudian tampilan yang diperlihatkan dari LCD dapat dibaca dengan mudah dan jelas. Seperti yang terlihat pada gambar merupakan gambar bentuk fisik dari LCD 16x2 (Prasetyawan et al., 2021).



Gambar 3 LCD 16 x 2 (Sintaro et al., 2021)

Spesifikasi pada LCD 16x2 adalah sebagai berikut:

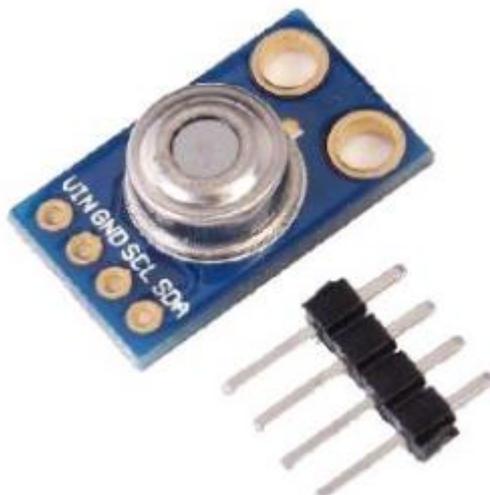
1. Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris
2. Mempunyai 192 karakter yang tersimpan
3. Tegangan kerja 5V
4. Memiliki ukuran yang praktis 2.

Prinsip Kerja LCD 16x2

Prinsip kerja LCD 16x2 adalah dengan menggunakan lapisan film yang berisi kristal cair dan diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah dipasang elektroda logam transparan. Saat tegangan dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul-molekul kristal cair akan menyusun agar cahaya yang mengenainya akan diserap. Dari hasil penyerapan cahaya tersebut akan terbentuk huruf, angka, atau gambar sesuai bagian yang diaktifkan. Untuk membentuk karakter atau gambar pada kolom dan baris secara bersamaan digunakan metode screening. Metode screening adalah mengaktifkan daerah perpotongan suatu kolom dan baris secara bergantian dan cepat sehingga seolah-olah aktif semua.

Sensor Suhu MLX90614 GY-906

Menurut Wicaksono (2019) modul sensor suhu MLX90614 GY-906 adalah sebuah sensor suhu infrared non-kontak yang mampu digunakan untuk mengukur suhu objek antara -70°C sampai dengan $382,2^{\circ}\text{C}$ yang dibangun berdasarkan sensor suhu MELEXIS MLX90614-BAA-000-TU-ND (S Samsugi & Suwanto, 2018). Akurasi yang tinggi dari sensor ini dapat dicapai karena memiliki low noise amplifier, ADC 17 bit dan unit DSP MLX90302 yang sangat bagus. MLX90614 sudah dikalibrasi dari pabrik dengan pengukuran rentang suhu -40°C sampai dengan 125°C untuk suhu lingkungan dan -70°C sampai dengan $382,2^{\circ}\text{C}$ untuk suhu objek yang akan diukur. Terdapat dua tipe dari modul ini, yaitu tipe dengan VCC 3,3 V dan tipe dengan VCC 5 V (Riski et al., 2021).



Gambar 4 Sensor MLX90614 (D. E. Kurniawan et al., 2019)

METODE

Studi Literatur

Pada metode ini peneliti melakukan pengumpulan data dari berbagai sumber baik dari jurnal, penelitian terdahulu sebagai dasar acuan dan referensi penelitian ini.

Analisis dan Perancangan Sistem

Analisis berguna sebagai informasi tambahan dalam membuat dan merancang rangkaian alat dengan sebaik mungkin

Implementasi

Peneliti mengimplementasikan teori dan data yang dikumpulkan dengan membuat alat melalui diskusi kelompok. Implementasi alat ini nantinya menjadi dasar penyajian data yang diberikan.

Pengujian

Peneliti melakukan pengujian kepada beberapa orang untuk mengetahui sejauh mana alat ini nantinya bekerja dan menjadi bagian evaluasi jika nantinya terjadi masalah atau error saat penggunaannya.

Evaluasi

Evaluasi menjadi bagian penting setelah dilakukannya pengujian untuk menyempurnakan sistem agar bekerja lebih baik lagi. Evaluasi dilakukan dalam berbagai hal tentunya seperti evaluasi efisiensi waktu, keakuratan, dan hal lainnya.

Populasi dan Sampel

Peneliti mengambil sampel dengan meminta teman terdekat untuk dilakukan pengecekan suhu tubuh. Peneliti juga menjadikan jurnal yang berkaitan dengan pengukuran suhu tubuh sebagai sampel tambahan. Penggunaan jurnal tentunya dapat menjadi sampel yang sangat ideal dan valid.

Teknik Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data dari berbagai sumber yang valid yaitu dari beberapa jurnal, dan penelitian sebelumnya. Peneliti juga membandingkan data yang peneliti miliki dengan melakukan ujicoba alat kepada beberapa orang sebagai objek pengukuran suhu tubuh.

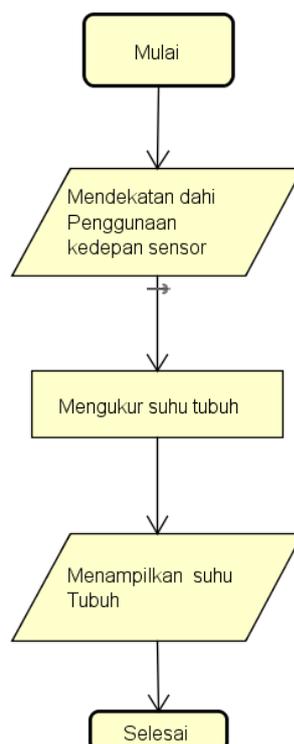
Metode Analisis

Analisis data menjadi hal penting untuk mengetahui keakuratan alat yang dibuat ini. Peneliti menerapkan metode perbandingan dengan thermo gun sebagai pembanding. Hal ini untuk mengetahui perbedaan ataupun selisih pengukuran sebagai bagian analisa selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cara Kerja Sistem

Sistem ini dirancang pada alat ini dengan memberikan output atau hasil pengukuran suhu tubuh seseorang secara langsung. Penggunaannya tidak perlu dioperasikan oleh petugas khusus karena alat ini telah dirancang dengan sistem tertanam dan bersifat otomatis. Pengujian atau pengukuran dilakukan dengan mengarahkan alat ini kearah objek dalam hal ini tubuh manusia, kemudian hasil pengujian ditampilkan melalui LCD. Jika suhu tubuh normal atau dibawah batas suhu wajar maka LCD akan menampilkan output suhu wajar, begitu juga sebaliknya jika suhu tubuh di atas suhu normal maka LCD akan menampilkan suhu tidak normal. Suhu tubuh manusia terdiri dari suhu inti dan suhu kulit, Suhu tubuh orang dewasa yang normal berkisar antara 36°C - 37°C . Sistem yang dirancang cukup sederhana guna mempermudah penggunaannya, yaitu alat tersebut diarahkan kepada objek ataupun sebaliknya kemudian alat akan mendeteksi suhu tubuh dan menampilkan hasilnya berupa suhu dengan satuan $^{\circ}\text{C}$ pada LCD. Berikut gambaran cara kerja sistem dalam bentuk diagram alir.



Gambar 5. Diagram Alir Sistem Pengukuran Suhu Tubuh

Pengujian

Pengujian dari implementasi ini dilakukan untuk mengetahui kualitas rancangan alat ketika digunakan nantinya. Pengujian ini juga sebagai bagian evaluasi jika nantinya terdapat error ataupun tidak bekerja. Pengujian secara bertahap, yaitu pengujian Arduino uno terhadap sensor, kemudian pengujian hasil deteksi sensor yang ditampilkan pada LCD berupa output suhu tubuh objek dan teks tambahan. Kemudian dilakukan pengujian secara menyeluruh guna mengetahui kinerja dan tingkat keakuratan system tersebut.

Tahapan pengujian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Pengujian sensor GY-906 MLX90614

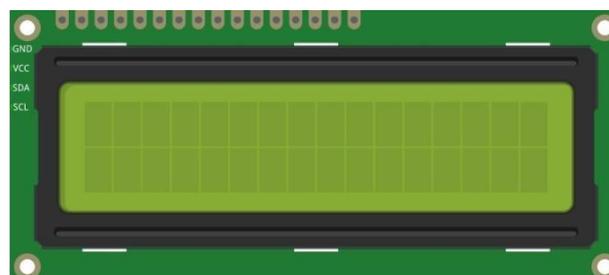
Sensor MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah secara otomatis mengkalibrasikan energi radiasi inframerah menjadi skala temperatur. MLX90614 terdiri dari detektor thermopile inframerah MLX81101 dan signal conditioning ASSP MLX90302 yang digunakan untuk memproses keluaran dari sensor inframerah. Sensor MLX90614 merupakan sensor suhu contactless, artinya untuk mengukur temperatur, sensor ini tidak perlu bersentuhan langsung dengan objek tersebut.. Sensor MLX90614 akan adanya pancaran infra merah masuk melalui sensor MLX90614, karena sinar infra merah mengandung energi panas maka sensor MLX90614 akan menghasilkan arus listrik. Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan kemudian diubah menjadi sinyal digital oleh sensor.



Gambar 6. Sensor Suhu MLX90614

Pengujian LCD 16x2 i2c

Pada pengujian ini, LCD sebagai bagian penting untuk menampilkan hasil deteksi berfungsi dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari tampilan LCD yang menerjemahkan input dari sensor MLX81101.



Gambar 7. LCD 16X2 i2c

Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian yang dilakukan secara menyeluruh ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana sistem ini berkerja



Gambar 8. Implementasi Alat Pengukuran Suhu Tubuh

Pengujian sensor MLX90614 dilakukan sebanyak 10 kali, dan hasil pengujiannya dibandingkan dengan data Thermo gun yang saat ini lazim ditemui ditempat umum. Pengujian dilakukan berkali-kali untuk meyakinkan peneliti dan menjadi data yang menjadi pertanggungjawaban peneliti tentunya. Berikut data hasil pengujian

Table 1. Uji sensor MLX90614

No	Sensor MLX90614 (°C)	Thermometer Gun (°C)	Selish Suhu (°C)
1	34,67	35	0,33
2	36,57	36,6	0,03
3	36,3	36,4	0,1
4	36,65	36,4	0,25
5	36,48	36,5	0,02
6	36,5	36,6	0,01
7	34,17	34,6	0,43
8	33,71	34,2	0,49
9	33,90	34,1	0,2
10	33,23	34	0,77
Rata-rata selish suhu			0,26



Gambar 9. Perbandingan Termo Gun dan Termometer Contactless

SIMPULAN DAN SARAN

pengujian pada penelitian ini, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa:

1. Pengukuran suhu tubuh menggunakan sensor MLX90614 diperoleh data dimana tingkat error alat ini cukup rendah yaitu rata-rata dikisaran 0,26oC.
2. Tingkat keakuratan dan pertimbangan mengurangi kontak karena penggunaannya antara 0-180 cm secara langsung dapat menjadi pertimbangan penggunaannya.
3. Alat ini dapat bekerja dengan baik dan dapat memudahkan juga penggunaannya secara otomatis tanpa perlu dioperasikan oleh petugas khusus.

REFERENSI

- Ahmad, I., Surahman, A., Pasaribu, F. O., & Febriansyah, A. (2018). Miniatur Rel Kereta Api Cerdas Indonesia Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Amarudin, A., Saputra, D. A., & Rubiyah, R. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 7–13.
- Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29–34.
- Andriadi, B. P. (2021). *PENTINGNYA PENGENALAN VAKSIN DI MASA PANDEMI COVID-19 DESA IBUL KECAMATAN SIMPANG TERITIP*. 02(01), 100–104.
- Dita, P. E. S., Al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., & Amarudin, A. (2021). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 121–135.
- Fadilah, R., & Kuswoyo, H. (2021). Transitivity Analysis of News Reports on Covid-19 of Jakarta Post Press. *The 1st International Conference on Language Linguistic Literature and Education (ICLLLE)*.
- Gumantan, A., & Mahfud, I. (2020). Pengembangan Alat Tes Pengukuran Kelincahan Menggunakan Sensor Infrared. *Jendela Olahraga*, 5(2), 52–61.
- Hafidhin, M. I., Saputra, A., Ramanto, Y., & Samsugi, S. (2020). Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 26–33.
- Kurniawan, D. E., Iqbal, M., Friadi, J., Borman, R. I., & Rinaldi, R. (2019). Smart monitoring temperature and humidity of the room server using raspberry pi and whatsapp notifications. *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1), 12006.
- Kurniawan, F., & Surahman, A. (2021). SISTEM KEAMANAN PADA PERLINTASAN KERETA API MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 7–12.
- Novita, D., Husna, N., Azwari, A., Gunawan, A., Trianti, D., & Bella, C. (2020). Behavioral Intention Toward Online Food Delivery (OFD) Services (the study of consumer behavior during pandemic Covid-19). *Jurnal Manajemen Dan Bisnis*

- (*Performa*), 17(1), 52–59.
- Pindrayana, K., Borman, R. I., Prasetyo, B., & Samsugi, S. (2018). Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Prasetyawan, P., Ferdianto, Y., Ahdan, S., & Trisnawati, F. (2018). Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone. *J. Tek. Elektro ITP*, 7(2), 104–109.
- Prasetyawan, P., Samsugi, S., Mulyanto, A., Iqbal, M., & Prabowo, R. (2021). A prototype of IoT-based smart system to support motorcyclists safety. *Journal of Physics: Conference Series*, 1810(1), 12005.
- Pratiwi, B. P., Handayani, A. S., & Sarjana, S. (2021). Pengukuran Kinerja Sistem Kualitas Udara Dengan Teknologi Wsn Menggunakan Confusion Matrix. *Jurnal Informatika Upgris*, 6(2), 66–75. <https://doi.org/10.26877/jiu.v6i2.6552>
- Putra, A., Indra, A., & Afriyastuti, H. (n.d.). *PROTOTIPE SISTEM IRIGASI OTOMATIS BERBASIS PANEL SURYA MENGGUNAKAN METODE PID DENGAN SISTEM MONITORING IoT*. Universitas Bengkulu.
- Rahmanto, Y., Rifaini, A., Samsugi, S., & Riskiono, S. D. (2020). Sistem Monitoring pH Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 23–28.
- Riski, M., Alawiyah, A., Bakri, M., & Putri, N. U. (2021). Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuhan Jamur Tiram Putih Menggunakan Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 67–79.
- Riskiono, S. D., Prasetyawan, P., Mulyanto, A., Iqbal, M., & Prabowo, R. (2020). Control and Realtime Monitoring System for Mushroom Cultivation Fields based on WSN and IoT. *Journal of Physics: Conference Series*, 1655(1), 12003.
- Samsugi, S., & Burlian, A. (2019). Sistem penjadwalan pompa air otomatis pada aquaponik menggunakan mikrokontroler Arduino UNO R3. *PROSIDING SEMNASTEK 2019*, 1(1).
- Samsugi, S., Neneng, N., & Aditama, B. (2018). *IoT: kendali dan otomatisasi si parmin (studi kasus peternak Desa Galih Lunik Lampung Selatan)*.
- Samsugi, S., & Silaban, D. E. (2018). PROTOTIPE CONTROLLING BOX PEMBERSIH WORTEL BERBASIS MIKROKONTROLER. *ReTII*.
- Samsugi, S., & Suwanto, A. (2018). Pemanfaatan Peltier dan Heater Sebagai Alat Pengontrol Suhu Air Pada Bak Penetasan Telur Ikan Gurame. *Conf. Inf. Technol*, 295–299.
- Samsugi, Selamat, Ardiansyah, A., & Kastutara, D. (2018). Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 23–27.
- Samsugi, Selamat, Yusuf, A. I., & Trisnawati, F. (2020). Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 1–6.
- Sintaro, S., Surahman, A., & Pranata, C. A. (2021). Sistem Pengontrol Cahaya Pada Lampu Tubular Daylight Berbasis Iot. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 28–35.
- SUSANTO, E. R. I. (1997). *PERBANDINGAN EFEK ANTARA PENGGUNAAN KETAMIN DAN KOMBINASI KETAMIN-XYLAZIN UNTUK ANESTESI UMUM TERHADAP FREKUENSI PULSUS, FREKUENSI RESPARASI, TEMPERATUR TUBUH DAN LAMA ANESTESI PADA KUCING*. UNIVERSITAS AIRLANGGA.
- Utama, S., & Putri, N. U. (2018). Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah*

Pendidikan Teknik Elektro, 2(2).

Widodo, T., Irawan, B., Prastowo, A. T., & Surahman, A. (2020). Sistem Sirkulasi Air Pada Teknik Budidaya Bioflok Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3.

Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer, 1(2), 1–6.

Yurnama, T. F., & Azman, N. (2009). Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home. *Snati*, 2009(Snati), E2–E5.